Electrotecnia

1. Datos generales

Código UPM	Créditos	Carácter	Especialidad	Idioma
45001209	6	Común de ing. civil	Común	Español

Nombre en inglés	Electrical Engineering
Materia	Electrotecnia
Departamento	Ingeniería Civil: Hidráulica, Energía y Medio Ambiente
Web asignatura	
Periodo impartición	Cuarto semestre

2. Profesorado

Nombre y apellidos	Tribunal	Grupo	Horario tutorías	Lugar	Correo electrónico
J. Ángel Sánchez Fernández	Pte	A	L y X (12 a 14), V (16 a 18)	Lab. Electrot	*joseangel.sanchez@upm.es*
Ignacio Guisández González	Vocal	C	L,M y X (11 a 13)	Lab. Electrot	*i.guisandez@upm.es*
Nieves Herrero Martínez	Secr.	ADE	M y J (11 a 14)	Lab. Electrot	*nieves.herrero@upm.es*
Manuel Chazarra Jover		B	X y J (11 a 12:30)	Lab. Electrot	*manuel.chazarra@upm.es*
Luis A. Sánchez Diez		Todos	J y V (10-13)	Lab. Electrot	*luisalberto.sanchez@upm.es*

NOTA. El profesor que figura en primer lugar es el coordinador de la asignatura.

3. Conocimientos previos

Asignaturas que debe haber cursado previamente:

Cálculo II, Estadística y optimización, Expresión gráfica, Informática, Física

Otros resultados de aprendizaje necesarios:

4. Competencias asignadas y nivel de adquisición

Código	Competencia
CM26.1	Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como tipo de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.
CM26.2	Capacidad de aplicación de teoría de circuitos eléctricos (corriente continua, alterna y alterna polifásica) y de la teoría de circuitos magnéticos. .Compresión del funcionamiento de las máquinas eléctricas y conocimiento de sus aplicaciones. Conocimientos de los fundamentos de la luminotecnia.
CT5	Polivalencia y capacidad de aprendizaje autónomo
CT9	Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en ingeniería civil

5. Resultados de aprendizaje (RA) de la asignatura

Código	Resultado del aprendizaje (RA)	Competencias asociadas
RA1	Explica la normativa de baja y alta tensión a partir de los elementos del sistema eléctrico de potencia (generadores, líneas y conductores, redes eléctricas), sus funciones (generación, transporte, reparto y distribución de energía eléctrica) y su interdependencia mutua	CM 26.1
RA2	Aplica la teoría de circuitos eléctricos (corriente continua, alterna, y alterna polifásica) y la teoría de circuitos magnéticos. Explica el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones a partir de las teorías anteriores.	CM 26.2
RA3	Describe los tipos de lámparas y aplica las unidades luminotécnicas	CM 26.2
RA4	Aplica los métodos experimentales de Electrotecnia relevantes en ingeniería civil.	CT5, CT9

6. Indicadores de logro

Código	Básico	Descripción del indicador de logro	RA asociado
IL1	No	Resuelve problemas de circuitos eléctricos con rigor científico, destreza en el cálculo con números complejos y autonomía	RA2
IL2	Sí	Reconoce cualquier tipo de máquina eléctrica	RA2
IL3	Sí	Interpreta correctamente la placa de características de una máquina eléctrica.	RA2
IL4	No	Comprende el mecanismo de funcionamiento de un Sistema Eléctrico	RA1
IL5	Sí	Sabe calcular líneas eléctricas y aplicar bien los Reglamentos Electrotécnicos.	RA1, RA2, RA4
IL6	Sí	Distingue las unidades de alumbrado y las diferentes lámparas eléctricas.	RA3, RA4

NOTA. Básico: Indicador de logro que debe superarse de forma individual para aprobar la asignatura.

7. Pruebas de evaluación y sus criterios de calificación

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso

7.1. Mediante "evaluación progresiva"

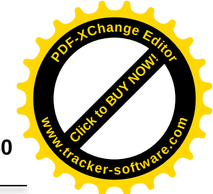
PE1. Prácticas de laboratorio **15%**

Descripción. Se trata de un conjunto de cinco prácticas, cada una de las cuales consiste en llevar a cabo el montaje de una experiencia o ensayo de laboratorio cuya teoría se incluye en el libro de prácticas preparado por la Unidad Docente.

Criterios de calificación. Se valoran en dos partes. La primera (10%) se basa en un ejercicio tipo test que se hará al alumno antes de comenzar la práctica, para que sirva como control del estudio previo de la práctica por parte del estudiante, para evitar el desconocimiento de los equipos que puede provocar averías para los aparatos y peligros para el estudiante. La segunda (5%) se valorarán las medidas realizadas en la práctica y el resultado de los ejercicios que se deben realizar y expuestos en el cuaderno de prácticas.

Momento y lugar. Se realizarán a lo largo del curso, en grupos pequeños, fuera del horario ordinario de las clases. En el caso de que fuera necesario realizar una evaluación no presencial, los alumnos responderán a los ejercicios usando medios telemáticos en el plazo que se indique, fuera del horario ordinario de las clases.

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso
PE2. Evaluaciones Descripción. Consiste en unos exámenes sobre la materia tratada en la primera parte de cada parcial (desde el inicio hasta la cuarta semana del curso y desde la octava hasta la duodécima semana del curso). El examen, formado por dos preguntas de carácter teórico y práctico, tendrá una duración aproximada de 1 h y 15 min, Criterios de calificación. Las respuestas a las preguntas planteadas se califican entre 0 y 10. Cada ejercicio del examen tiene un peso diferente, que se indicará previamente. La nota del examen será la media ponderada de los ejercicios del mismo. Momento y lugar. Se determinará al inicio de la asignatura. En el caso de que fuera necesario realizar una evaluación no presencial, los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como estos entregaran sus respuestas figurarán claramente en la Convocatoria del examen, que se dispondrá en Moodle con suficiente antelación.	**N/A**
PE3. Examen parcial Descripción. Consiste en un examen sobre la materia tratada en la primera parte de la asignatura (desde el inicio hasta la octava semana del curso). El examen, formado por varias preguntas de carácter teórico y práctico, tendrá una duración aproximada de 2 h y 15 min, Criterios de calificación. Las respuestas a las preguntas planteadas se califican entre 0 y 10. Cada ejercicio del examen tiene un peso diferente, que se indicará previamente. La nota del examen será la media ponderada de los ejercicios del mismo. A esta nota se sumará el 10% de la calificación obtenida en la primera evaluación. Momento y lugar. Los determina la Jefatura de Estudios. En el caso de que fuera necesario realizar una evaluación no presencial, los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como estos entregaran sus respuestas figurarán claramente en la Convocatoria del examen, que se dispondrá en Moodle con suficiente antelación.	**42,5%**
PE4. Examen final Descripción. Constará de dos partes. La primera parte, que sólo deberán realizar los alumnos que hayan obtenido una calificación inferior a 4 en el examen parcial (incluido el 10% de la calificación obtenida en la primera evaluación), estará formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, correspondientes a la materia tratada en la primera parte de la asignatura (desde el inicio hasta la octava semana). La segunda parte, que deberán realizar todos los alumnos, estará formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico relativas al resto de la asignatura. Criterios de calificación. El examen se valorará de 0 a 10. Cada ejercicio del examen tiene un peso diferente, que se indicará previamente. La nota del examen será la media ponderada de los ejercicios del mismo. Para los alumnos que realicen las dos partes, el examen final cuenta por el 85% en la calificación final, mientras que para los alumnos que sólo realicen la segunda parte cuenta por el 42,5%. A la calificación obtenida en la primera parte se sumará el 10% de la calificación obtenida en la segunda evaluación. Momento y lugar. Los determina la Jefatura de Estudios. Por motivos de organización, primero se realizará el examen correspondiente a la segunda parte de la asignatura (que deben realizar todos los alumnos). Una vez finalizado éste, se realizará el examen correspondiente a la primera parte (la que deben realizar los alumnos que obtuvieron una calificación inferior a 4 en el examen parcial). En el caso de que fuera necesario realizar una evaluación no presencial, los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como estos entregaran sus respuestas figurarán claramente en la Convocatoria del examen, que se dispondrá en Moodle con suficiente antelación.	**42,5% o 85%**
Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua La calificación final será la media de la calificación de cada prueba de evaluación ponderada por su correspondiente peso. Concretamente:	

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso
Los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 4 en el examen parcial (incluido el 10% de la calificación obtenida en la primera evaluación) tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 Prácticas de laboratorio (15%), PE3 Examen parcial (42,5%) y PE4 Segunda parte del examen final (42,5%) (incluido el 10% de la calificación obtenida en la segunda evaluación). Los alumnos que no hayan alcanzado un 4 en el examen parcial, que deberán presentarse al examen final completo, tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 Prácticas de laboratorio (15%) y PE3 Examen final completo (85%). Para superar la asignatura se debe alcanzar una calificación final igual o superior a 5 sobre 10, así como haber obtenido una nota igual o superior a 4 en cada una de las dos partes en que se divide el examen final.	

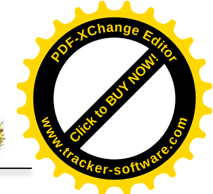
7.2. Mediante “sólo prueba final”

Descripción. Consiste en un único examen final, similar al examen final completo que realizan los alumnos de evaluación continua, más una parte correspondiente a las prácticas de laboratorio.

Criterios de calificación. Cada ejercicio del examen final se valorará de 0 a 10. Cada ejercicio del examen tiene un peso diferente, que se indicará previamente. La nota del examen será la media ponderada de los ejercicios del mismo. Es requisito para aprobar el examen final que se haya obtenido una calificación igual o superior a 4 en cada una de las partes en que se divide el examen.

Momento y lugar. La fecha y momento del examen final se determinará de común acuerdo con los alumnos que hayan solicitado por escrito esta forma de evaluación con anterioridad a la realización del examen final correspondiente a la evaluación continua. En el caso de que fuera necesario realizar una evaluación no presencial, los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como estos entregaran sus respuestas figurarán claramente en la Convocatoria del examen, que se dispondrá en Moodle con suficiente antelación.





Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso
Calificación final de la asignatura mediante "sólo prueba final" La calificación final de la asignatura será la obtenida en el examen final	

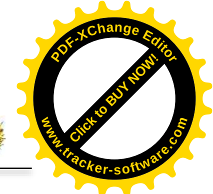
8. Contenidos específicos (temario)

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
Tema 1. Luminotécnia e Instalaciones de Alumbrado **1.1.**Naturaleza de la luz. Magnitudes y unidades de medida utilizadas en Luminotecnia: Flujo luminoso. Intensidad luminosa. Rendimiento luminoso. Cantidad de luz. Iluminancia. Luminancia **1.2.**Diagramas y gráficos fotométricos. Coordenadas fotométricas y gráficos polares de distribución luminosa. Diagrama isocandela. Curvas isolux **1.3.**Lámparas de incandescencia. Fundamentos físicos. Aspectos tecnológicos **1.4.**Lámparas de descarga Principios físicos. Aspectos tecnológicos. Constitución y Funcionamiento de las lámparas de descarga y lámparas especiales.	IL6
Tema 2. Introducción a la Teoría de los Circuitos Eléctricos **2.1.**Variables que intervienen en el estudio de los circuitos eléctricos. Convenios de signos. Corriente eléctrica. Tensión. Diferencia de potencial. Potencia eléctrica **2.2.**Elementos activos ideales. Fuentes o generadores. Tipos de excitación y formas de onda. Clasificación de ondas. Ondas periódicas: valores asociados **2.3.**Elementos pasivos. Resistencia. Bobina. Inductancia. Condensador. Impedancia y admitancia operacional **2.4.**Topología de redes: conceptos fundamentales. Definiciones. Propiedades. Lemas de Kirchhoff. Primer lema. Segundo lema. Elección de las ecuaciones independientes para la aplicación de los lemas de Kirchhoff. **2.5.**Elementos activos reales. Asociación de elementos pasivos. Asociación y transformación de fuentes **2.6.**Asociación de elementos pasivos. Conexión serie. Conexión en paralelo. Equivalencia estrella-triángulo. Teorema de Kennelly **2.7.**Análisis de circuitos por el método de las mallas. Método de las mallas: Formulación general. Método de las mallas con generadores de corriente **2.8.**Análisis de circuitos por el método de los nudos. Formulación general. Método de los nudos con generadores de tensión **2.9.**Principio de superposición. Teoremas de Thévenin y Norton	IL1




Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso
Tema 3. Circuitos de Corriente Alterna Sinusoidal **3.1.** Onda sinusoidal: generación y valores asociados **3.2.** Representación compleja de una magnitud sinusoidal. Derivada e integral de una magnitud sinusoidal **3.3.** El dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia **3.4.** Respuesta sinusoidal de los elementos pasivos. Impedancia y admitancia compleja **3.5.** Análisis de circuitos en régimen permanente sinusoidal. Generalidades. Asociación de elementos pasivos **3.6.** Método de las corrientes de malla. **3.7.** Método de las tensiones de nudo. Principio de superposición. Teoremas de Thévenin y Norton **3.8.** Potencia en un circuito eléctrico en régimen de corriente alterna sinusoidal. Potencia compleja **3.9.** Factor de potencia: su importancia práctica. Corrección del factor de potencia. **3.10.** Medida de la potencia en c.a	IL1
Tema 4. Circuitos Trifásicos **4.1.** Generación de tensiones trifásicas. Conexión en estrella equilibrada. Conexión en triángulo equilibrado **4.2.** Cargas desequilibradas. Cargas desequilibradas conectadas en estrella. Cargas desequilibradas conectadas en triángulo **4.3.** Potencia en sistemas trifásicos. Generalidades. Potencias en sistemas trifásicos equilibrados. Corrección del factor de potencia en trifásica. **4.4.** Medida de la potencia en sistemas trifásicos. Generalidades. Medida de la potencia en circuitos equilibrados. Medida de la potencia en circuitos equilibrados **4.5.** Transporte de energía eléctrica: ventaja de los sistemas trifásicos frente a los monofásicos	IL1
Tema 5. Líneas e Instalaciones Eléctricas **5.1.** Tipos de Líneas y conductores eléctricos. Parámetros de líneas **5.2.** Cálculo de la sección de los conductores Sección mínima de un conductor atendiendo a la elevación de temperatura. Cálculo de la sección de los conductores atendiendo a la caída de tensión **5.3.** Cálculo de las redes de transporte Cálculo de las líneas de transporte de c.c. Cálculo de las líneas de transporte de c.a **5.4.** Cálculo de las redes de distribución Distribuidor alimentado por un extremo. Distribuidor uniformemente cargado. Distribuidor alimentado por ambos extremos. Distribuidores en anillo **5.5.** Reglamentos Eléctricos de A.T. y B.T.	IL5
Tema 6. Circuitos Magnéticos **6.1.** Materiales magnéticos. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo y ciclo de histéresis. Leyes de los circuitos magnéticos **6.2.** Energía y coenergía magnética. Pérdidas de energía en los núcleos ferromagnéticos. Pérdidas por histéresis. Pérdidas por corrientes de Foucault. Consecuencias tecnológicas **6.3.** Circuitos magnéticos excitados con corriente alterna. Generalidades. Circuito eléctrico equivalente de una bobina con de hierro alimentada con c.a.	IL1, IL2





Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso
Tema 7. Introducción a las Máquinas Eléctricas **7.1.** Elementos básicos de las máquinas eléctricas. Colector de delgas y colector de anillos. Devanados **7.2.** Pérdidas y calentamiento. Potencia asignada o nominal. Tipos de servicio. Rendimiento **7.3.** F.m.m. y campo magnético en el entrehierro de una máquina eléctrica. Campo magnético y f.m.m. producida por un devanado concentrado de paso diametral **7.4.** F.m.m. producida por un devanado trifásico. Campos giratorios. Teorema de Ferraris. Relación entre un campo alternativo y un campo giratorio. Teorema de Leblanc **7.5.** F.e.m. inducida en un devanado de una máquina eléctrica. Factores que afectan a la f.e.m. inducida en un devanado **7.6.** Clasificación general de las máquinas eléctricas **7.7.** Análisis cualitativo de las principales máquinas eléctricas: Transformadores. Máquinas síncronas. Máquinas de c.c. Máquinas asíncronas o de inducción. Motores de c.a. de colector	IL2, IL3
Tema 8. Transformadores **8.1.** Principales aspectos constructivos **8.2.** Principio de funcionamiento de un transformador ideal **8.3.** Funcionamiento de un transformador real. Circuito equivalente de un transformador **8.4.** Ensayos del transformador. Ensayo de vacío. Ensayo de cortocircuito **8.5.** Caída de tensión en un transformador. Pérdidas y rendimiento de un transformador **8.6.** Transformadores trifásicos. Conexiones de los transformadores trifásicos. **8.7.** Acoplamiento en paralelo de transformadores. Autotransformadores	IL2
Tema 9. Máquinas Asíncronas **9.1.** Aspectos constructivos **9.2.** Principio de funcionamiento. Circuito equivalente del motor asíncrono **9.3.** Ensayos del motor asíncrono. Ensayo de vacío o de rotor libre. Ensayo de cortocircuito o de rotor bloqueado **9.4.** Balance de potencias. Par de rotación. Generalidades. Tipos de funcionamiento de las máquinas asíncronas **9.5.** Arranque de los motores en jaula de ardilla. Arranque de los motores de rotor bobinado **9.6.** Máquinas asíncronas alimentadas a través de convertidores electrónicos	IL2
Tema 10. Grupos Electrógenos **10.1.** Descripción general de un grupo electrógeno. Motores Diésel. **10.2.** Características constructivas de los alternadores. Sistemas de excitación. **10.3.** Funcionamiento en vacío. Funcionamiento en carga. Reacción del inducido. Circuito equivalente (Behn-Eschenburg) **10.4.** Funcionamiento en red aislada. Regulador de velocidad. Sincronización. Funcionamiento en paralelo de alternadores **10.5.** Equipos auxiliares. Elección de la potencia aparente de un grupo electrógeno	IL4

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.tracker-software.com

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso
Prácticas de laboratorio	
1. Instrumentos de Medida y Circuitos de corriente continua	IL1
2. Circuitos de corriente alterna	IL1
3. Circuitos trifásicos	IL1
4. Aparamenta eléctrica y riesgo eléctrico	IL5
5. Arranque de motores asíncronos trifásicos	IL2, IL3

9. Descripción de los métodos de enseñanza empleados

Clase de teoría:

El profesor expondrá los resultados necesarios para la comprensión de los contenidos de la asignatura, acompañados de ejemplos significativos y de los razonamientos lógicos pertinentes para desarrollar la capacidad científica y técnica del alumno

Clases prácticas:

Las clases prácticas para la resolución de ejercicios o problemas complementan a las teóricas para la correcta comprensión de esta asignatura. En las clases prácticas, se aplicarán los conocimientos adquiridos a situaciones diversas, a fin de que el alumno adquiera soltura en el planteamiento y en la resolución de una amplia variedad de problemas. El alumno trabajará sobre problemas similares a los resueltos por el profesor. En ocasiones se dejará a los alumnos trabajar en un problema que resolverá seguidamente el profesor

Prácticas de laboratorio o de campo:

En la primera semana del Curso se formarán los grupos de prácticas con un máximo de 15 a 20 alumnos. Cada grupo se identificará con una letra y a ese grupo pertenecerá el alumno durante todo el semestre. La distribución de las prácticas se realizará en la primera semana del curso. Las prácticas se harán en horario de mañana. Se calcula que cada día podrán hacer prácticas tres grupos en las horas: 9 h a 10:15 h; 10:30 h a 12:45 h y 13 h a 14:15 h. Se calcula que será necesario una semana para que todos los alumnos realicen la práctica (es decir 15 grupos de prácticas y con un máximo de 20 alumnos por grupo, supondrá un total de 300 alumnos/semana).

Trabajo autónomo:

El alumno estudiará la materia expuesta en las clases teóricas y se esforzará por resolver los ejercicios propuestos.

El alumno debe estudiar la práctica antes de su realización y se controlará este estudio mediante la realización de un test previo a la realización de la práctica

Trabajo en grupo:

Solamente se realiza un trabajo en equipo en las prácticas de laboratorio con todas las personas que han efectuado la práctica en la misma bancada o banco de trabajo (de 3 a 4 alumnos/bancada)

Tutorías

En las horas y lugares indicados, para facilitar al alumno la resolución de sus dudas.





10. Recursos didácticos

Bibliografía básica:

Fraile Mora, J. *Circuitos Eléctricos.* 1ª ed., Ed. Pearson, 2012

Fraile Mora, J. *Máquinas Eléctricas.* 7ª ed., Garceta Grupo Editorial, 2015

Fraile Mora, *Introducción a las Instalaciones Eléctricas.* 3ª ed., Servicio Publ. E. Caminos, 2002

Fraile Mora, J.; Problemas de Circuitos Eléctricos. Ed. Pearson, 2013

Fraile Ardanuy, J.; Fraile Mora, J.; Problemas de Máquinas Eléctricas. 2ª ed., Garceta Grupo Editorial, 2015

Fraile Ardanuy, J.; Fraile Mora, J.; García Gutiérrez, P: Prácticas de Laboratorio de Electrotecnia. 6ª ed., Servicio Publ. E. Caminos, 2015

Bibliografía complementaria:

Parra Prieto V.; Pastor, A.; Ortega, J.; Pérez, A., *Circuitos Eléctricos. Volumen I*, UNED, 2003

Ras Oliva, E, Transformadores de potencia, de medida y de protección, 7ª Ed. Marcombo-Boixerau Editores, 1988.

Schneider Electric, Guía de diseño de instalaciones eléctricas. Schneider Electric España S.A., 2005

Indalux, *Luminotecnia 2002 y Programa Informático Indawin 4.2. Indaluz, 2003*

Recursos Web:

En la plataforma Moodle aparecerán periódicamente documentos para completar la información

Equipamiento específico:

Biblioteca de la Escuela

Tabla 11. Cronograma

Semana (ver Nota 1)	Clases magistrales	Clases de ejercicios, problemas, prácticas, etc.	Clases de laboratorio	Trabajo individual	Actividades de evaluación	Otras actividades	Horas
1	Tema 1			Estudio del Tema 1 y sus ejercicios.			10 h 30 min
	4 h 20 min			6 h 10 min			
2	Tema 2	Problemas del Tema 2		Estudio del Tema 2 y sus ejercicios			10 h 30 min
	3 h 15 min	1 h 05 min		6 h 10 min			
3	Tema 3	Problemas del Tema 3	Práctica 1	Estudio del Tema 3 y sus ejercicios.			9 h 30 miin
	3 h 15 min	1 h 05 min	1 h 05 min	5 h 10 min			
4	Tema 4	Problemas del Tema 4		Estudio del Tema 4 y sus ejercicios			10 h 30 min
	3 h 15 min	1 h 05 min		6 h 10 min			
5	Tema 4 (cont.)	Problemas del Tema 4 (cont.)	Práctica 2	Estudio del Tema 4 y sus ejercicios (cont.)			9 h 30 min
	2 h 10 min	1 h 05 min	1 h 05 min	5 h 10 min			
6	Tema 5	Problemas del Tema 5 (cont.)		Estudio del Tema 5 y sus ejercicios			10 h 30 min
	3 h 15 min	1 h 05 min		6 h 10 min			
7	Tema 5 (cont.)	Problemas del Tema 5 (cont.)	Práctica 3	Estudio del Tema 5 y sus ejercicios (cont.)			8 h 30 min
	2 h 10 min	1 h 05 min	1 h 05 min	4 h 10 min			
8				Preparación examen parcial	Examen parcial (Temas 1 a 4)		7 h 30 min
				5 h	2 h 30 min		
9	Tema 6			Estudio del Tema 6 y sus ejercicios			7 h
	3 h 15 min			3 h 45 min			





Semana (ver Nota 1)	Clases magistrales	Clases de ejercicios, problemas, prácticas, etc.	Clases de laboratorio	Trabajo individual	Actividades de evaluación	Otras actividades	Horas
10	Tema 7. 3 h 15 min		Práctica 4 1 h 05 min	Estudio del Tema 7 y sus ejercicios 2 h 55 min			7 h 15 min
11	Tema 8 3 h 15 min	Problemas del Tema 8 1 h 05 min		Estudio del Tema 8 y sus ejercicios 6 h 10 min			10 h 30 min
12	Tema 8 (cont.). 2 h 10 min	Problemas del Tema 8 (cont.). 1 h 05 min		Estudio del Tema 8 (cont.) y sus ejercicios. 6 h			9 h 15 min
13	Tema 9 1 h 05 min			Estudio del Tema 9 y sus ejercicios. 2 h 25 min			3 h 30 min
14	Tema 9 (cont.) 2 h 10 min	Problemas del Tema 9 1 h 05 min	Práctica 5 1 h 05 min	Estudio del Tema 9 y sus ejercicios. 2 h 55 min			7 h 15 min
15	Tema 10 2 h 10 min	Problemas del Tema 10 1 h 05 min		Estudio del Tema 10 y sus ejercicios. 6 h			9 h 15 min
Hasta el examen				Preparación examen final 5 h	Examen final 5 h		10 h
Horas	**45 h 05 min**	**13 h**	**5 h 25 min**	**91 h**	**7 h 30 min**		**162 h**

NOTA **1.** Las fechas concretas de las semanas se indican en el cuadro donde se presenta el calendario académico.